

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2003-166298  
(P2003-166298A)

(43)公開日 平成15年6月13日(2003.6.13)

(51)IntCl.<sup>7</sup>  
E 0 4 B 1/82  
G 1 0 K 11/16

識別記号

FI  
E 0 4 B 1/82  
G 1 0 K 11/16

テ-マ-ト\* (参考)

J 2E001  
N 5D061  
D  
C

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全9頁)

(21)出願番号 特願2001-368251(P2001-368251)

(22)出願日 平成13年12月3日(2001.12.3)

(71)出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72)発明者 長谷崎 和洋

長崎県長崎市深堀町五丁目717番1号 三  
菱重工業株式会社長崎研究所内

(72)発明者 時吉 巧

長崎県長崎市深堀町五丁目717番1号 三  
菱重工業株式会社長崎研究所内

(74)代理人 100099623

弁理士 奥山 尚一 (外2名)

English abstract  
follows attachedly.

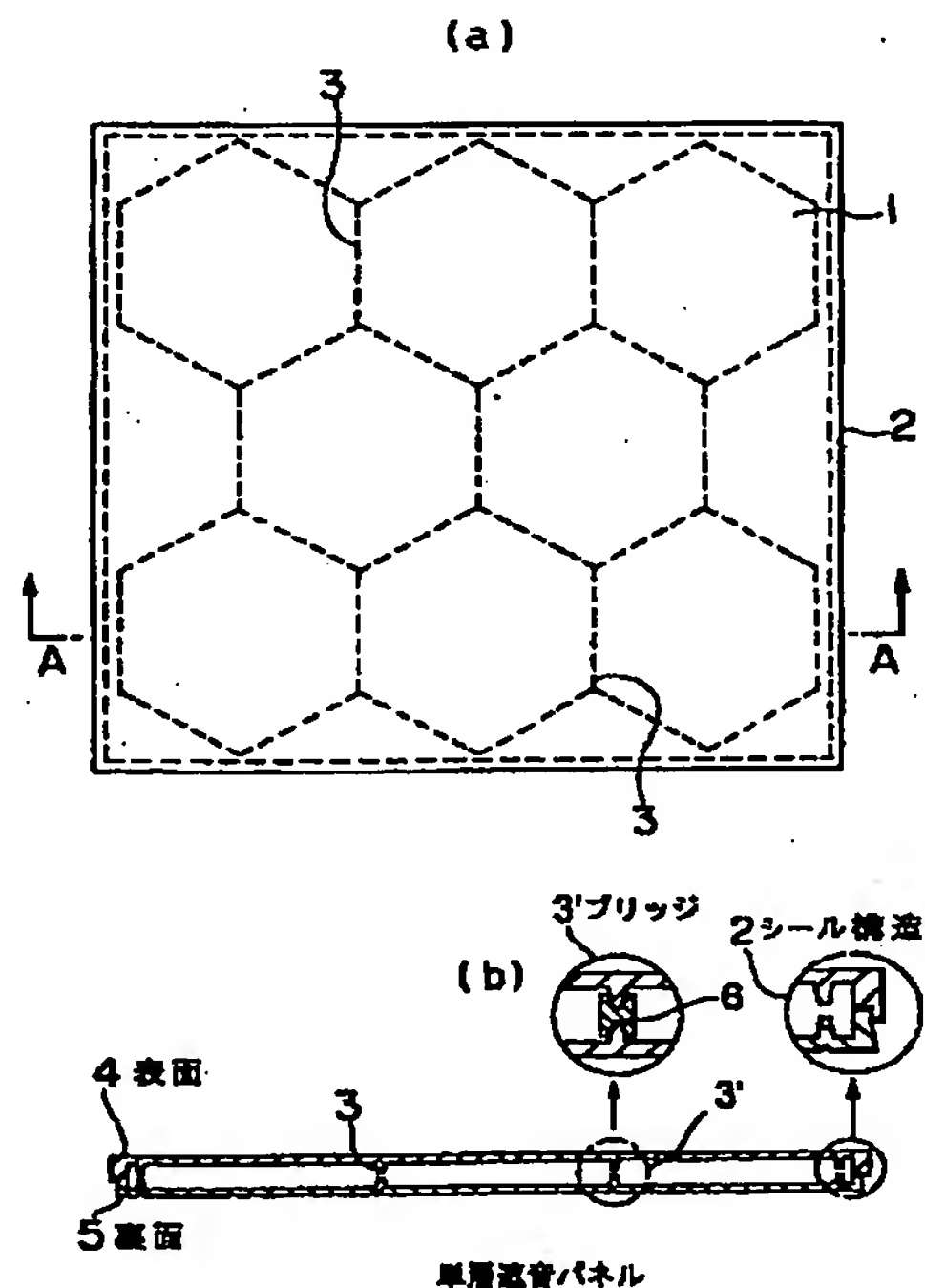
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 遮音パネル

(57)【要約】

【課題】 軽量で薄く、高い遮音性能を有するとともに、安価に大量製造することが可能な遮音パネルを提供する。

【解決手段】 表裏の組合せからなる2枚の遮音板を重ね合わせた遮音パネルであって、2枚の遮音板の外周がシール構造によって密閉されているとともに、該遮音板に挟まれた内部の空間層が、真空状態または薄い空気で満たされた状態であることを特徴とする遮音パネル。



from KNU-217-A

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 表裏の組合せからなる2枚の遮音板を重ね合わせた遮音パネルであって、2枚の遮音板の外周がシール構造によって密閉されているとともに、該遮音板に挟まれた内部の空間層が、真空又は薄い空気で満たされた状態であることを特徴とする遮音パネル。

【請求項2】 前記表裏遮音板は、ハニカム状のリブないしは溝で適当に補強され且つ真空もしくは薄い空気で満たされた状態でパネルに作用する外圧に抗するためにパネル表面全体を凸状に面を湾曲させ、あるいは、ハニカム状のリブないしは溝で補強された範囲においてハニカム状のリブないしは溝で補強された部位中央を凸状に面を湾曲させて、パネルが凹状に変形しない構造を有することを特徴とする請求項1記載の遮音パネル。

【請求項3】 前記表裏遮音板が、外周が互いに重ね合わされる部分に、各々の振動が相手の遮音板にその振動を伝えないように制振性を有する金属ないしは防振ゴムで表裏遮音板を繋げてパネルを構成したことを特徴とする請求項1又は2に記載の遮音パネル。

【請求項4】 前記表裏遮音板が、夫々に内部の空間層を有し、薄い空気で満たされた状態のパネルで構成され、更に該表裏遮音板が前記制振性を有する金属ないしは防振ゴムで繋げられた構造によって、2段の希薄空気層で気圧を徐々に減圧し、より高い真空状態でも凹状に変形しないようにし、且つ夫々のパネルが前記したパネル表面全体を凸状に面を湾曲させ、あるいは、ハニカム状のリブないしは溝で補強された範囲においてハニカム状のリブないしは溝で補強された部位中央を凸状に面を湾曲させて、パネルが凹状に変形しない複層構造を有することを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の遮音パネル。

【請求項5】 前記遮音板に挟まれた空間層に、2枚の遮音板同士を繋ぐブリッジが設けられている場合、前記ブリッジが、防振ゴムからなる防振部を含むことを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の遮音パネル。

【請求項6】 減圧可能な槽中に、表裏の組合せからなる2枚の遮音板を入れ、該槽中の空気が抜かれて真空付近にまで減圧した状態にて、該2枚の遮音板に挟まれた空間層を槽内部と同じ真空状態とした後、該2枚の遮音板を重ね合わせて外周をシール構造として密封してから、槽内部の気圧を大気圧下として遮音板全体に大気圧を付加することで、該空間層への空気侵入を防いで真空度を一定以上に保持することを特徴とする遮音パネルの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、遮音パネルおよびその製造方法に関し、さらに詳しくは、ビル・住宅等の内外壁、特にホテルの間仕切りや、オフィスの間仕切りなどに好適に用いられる遮音パネルに関するものであ

る。

## 【0002】

【従来の技術】従来、建材の一部として利用される遮音性能を有したパネルには、単層パネルあるいは複層パネルがあった。基本的に単層パネルであれば、その遮音性能は理論値（質量則）に従い、面密度に左右されてしまい、面密度が大きくなれば、大きな遮音性能は得られるが、重量が増してしまう。複層パネルの場合には、中間に空気層を持たせて、その性能改善を図る意図があるが、パネル構造にした場合、各々が音響的または構造的に独立した機構とすることが困難で、意図したほどの効果は得られなかった。また、複層パネルの場合、中間の空気層が共鳴現象を起こし、その厚さに従った特定の周波数で、遮音性能を劣化させる欠点があった。そして、従来の遮音パネルでは、基本的に良好な遮音性能を得ようとするれば、重量がかさみ、施工性・コストパフォーマンスが悪くなるという問題点を有していた。

【0003】一方、真空構造を有する場合には、その間で音や熱の伝播が生じない性質を利用して、建材用パネル等を作製することは従来から検討されてきたが、未だ実用化には至っていない。それは、現状の製造技術では大量生産に不向きであることや、内部の真空状態と大気圧のバランスから、大型パネルの製造が困難であること等の理由が挙げられる。また、表裏の遮音板を繋ぐブリッジが、音響的に悪影響を及ぼし、真空パネルとしたことによる遮音性能の向上を妨げることが懸念される。そして、小型パネルの状態では、単独の遮音性能が向上しても、複数のパネルを継いで壁を構成した場合は、継ぎ目の遮音劣化が大きく、結果的に壁全体としての遮音性能の向上が得られていない。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明者らは、上記問題点に鑑み、軽量で薄く、高い遮音性能を有するとともに、安価に大量製造することが可能な遮音パネルを開発すべく、鋭意検討した。その結果、本発明者らは、2枚の遮音板を重ね合わせた構造において、その間の中間層を真空状態または薄い空気層にすると共に、互いの振動が伝わらないように制振性のある金属ないしは防振ゴムによってパネルを繋げて真空又は薄い空気の層で得られる高い遮音性を損なわないように工夫したことによって、かかる問題点が解決されることを見出した。本発明は、かかる見地より完成されたものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】すなわち、本発明は、表裏の組合せからなる2枚の遮音板を重ね合わせた遮音パネルであって、2枚の遮音板の外周がシール構造によって密閉されているとともに、該遮音板に挟まれた内部の空間層が、真空状態または薄い空気で満たされた状態であることを特徴とする遮音パネルを提供するものであり、真空又は極めて薄い空気の層をもつことによって優

れた遮音性を有する。ここで、真空又は薄い空気で満たされた状態のパネルには、外圧が作用するため、表裏遮音板はハニカム状のリブないしは溝で適当に補強されていることが好適である。更に外圧に対するパネルの強度を上げるには、パネル表面全体を凸状に面を湾曲させたり、あるいは、ハニカム状のリブないしは溝で補強された範囲においてもハニカム状のリブないしは溝で補強された部位中央を凸状に面を湾曲させてパネルが凹状にへこまないようにした構造にすることがパネルの剛性を上げることによってより好ましい。

【0006】また、前記表裏遮音板が互いに重ね合わされる外周部分に、各々の振動が相手の遮音板にその振動を伝えないように制振性を有する金属ないしは防振ゴムで表裏遮音板を繋げてパネルを構成すれば真空又は極めて薄い空気の層で得られる高い遮音性を損なわない遮音パネルとなる。更に、表裏遮音板夫々が内部に薄い空気で満たされた空間層を有し、その表裏遮音板が制振性を有する金属ないしは防振ゴムで繋がれた構造によって、2段の希薄空気層で気圧を徐々に減圧し、且つ夫々のパネルが表面全体を凸状に面を湾曲させたり、ハニカム状のリブないしは溝で補強された範囲においてもハニカム状のリブないしは溝で補強された部位中央を凸状に面を湾曲させてパネルが凹状にへこまないようにした構造であれば、より高い真空遮音パネルを提供することが可能となる。

【0007】ここで、前記遮音板に挟まれた空間層に、2枚あるいは2組の遮音板同士を繋ぐブリッジが設けられている場合、このブリッジにより遮音パネルの強度を増すことができ、大気圧力によって遮音板の面が潰れることなくパネルサイズ的大型化が図れる。しかし、このブリッジは音を伝達する媒介（サウンドブリッジ）としても作用してしまうため、このことを防止するため、防振ゴムからなる防振部を含む態様を用いることが好適であり、例えば防振ゴムをブリッジの中間に挿入する態様が挙げられる。このような態様によれば、強度を増すために挿入したブリッジによる遮音効果の低下を抑制し、パネルサイズ的大型化が図れる。

【0008】また、本発明は、減圧可能な槽中に、表裏の組合せからなる2枚あるいは2組の遮音板を入れ、該槽中の空気が抜かれて真空付近にまで減圧した状態にて、該2枚あるいは2組の遮音板に挟まれた空間層を槽内部と同じ真空状態とした後、該2枚の遮音板を重ね合わせて外周をシール構造として密封してから、槽内部の気圧を大気圧下として遮音板全体に大気圧を付加することで、該空間層への空気侵入を防いで真空度を一定以上に保持することを特徴とする遮音パネルの製造方法を提供するものである。このような製造方法を採用することにより、遮音板を個々に真空にするのではなく、大量の遮音板を用いて一度に遮音パネルを製造でき、安価な遮音パネルを製造することができる。

【0009】本発明の遮音パネルは、真空構造が音を伝搬させない利点を生かし、ハニカム状のリブないしは溝で適当に補強し、更にパネル表面全体を凸状に面を湾曲させることによって外圧に対するパネルの強度を上げた、軽量で薄く高遮音性パネル、又は、表裏遮音板夫々が内部に薄い空気で満たされた空間層を有し、2段の希薄空気層で気圧を徐々に減圧し、より高い真空状態でも潰れないようにした複層構造の高遮音性パネルを提供できる。また、表裏遮音板が互いに重ね合わされる外周部分に、各々の振動が相手の遮音板にその振動を伝えないように制振性を有する金属ないしは防振ゴムで表裏遮音板を繋げる構造や強度を付与するブリッジ構造に防振部を設けること等により、サウンドブリッジによる遮音への悪影響を最小限に抑制することができる。

【0010】また、本発明の製造方法によれば、安価に高遮音性能を有するパネルを提供できる他、大型の遮音パネル製造により、複数のパネルを縫いで壁を構成した場合、小型パネルを組合せるよりも大型パネルの方が、継ぎ目の遮音劣化の影響をより小さくすることができ、壁全体としての遮音性能の向上が可能となる。さらに、従来の単層パネルであれば、60dB（500Hzにて）の遮音性能を得るのに、質量則によれば、例えば普通コンクリートで約500mmの厚さが必要であるが、本発明の遮音パネルによれば、アルミを用いた複層構造のパネルで約50mm程度の厚さで実現でき、数十分の一程度の軽量化が可能となる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参考に、本発明を実施の形態によって詳細に説明するが、本発明はこれらの実施の形態によって何ら限定されるものではない。先ず、本発明に係る遮音パネルについて説明する。図1には、本実施の形態にかかる単層遮音パネルの構造を示す。本遮音パネル1は表面遮音板4および裏面遮音板5の2枚の遮音板を、外周が重なるように重ね合わされており、その外周にはシール構造2を有している。シール構造は特に限定されるものではないが、例えば図1の拡大図に示すように、表面遮音板4のカギ状構造と裏面遮音板5のカギ状構造とが重なり合っている態様が挙げられる。このように2枚の遮音板の外周は、それらを重ね合わせるによりシール構造が構成され、これによって内部の空間は密閉される。そして、2枚の遮音板に挟まれた内部の空間層は、真空状態または薄い空気で満たされた状態である。また、パネルに作用する外圧に抗するために表面遮音板4および裏面遮音板5はリブないしは溝3で補強されており、これにより大気圧によって潰れない構造となっている。リブないしは溝3に対して、あるいはパネル内部の任意な部位に遮音板同士を繋ぐブリッジが設けられている場合があるが、例えば図1の拡大図に示すように制振スペーサ6がリブないしは溝3に設けられた態様が挙げられる。この制振スペーサ6とり



ブないしは溝3によりブリッジを形成している。このブリッジ構造により遮音性能の劣化を押さえ、遮音パネルの強度を増すことでパネルサイズを大型化しても大気圧力によって遮音板の面が潰れないようにすることが出来る。

【0012】図2には、本実施の形態にかかる単層遮音パネルの構造を示す。図1と同様に表面遮音板4および裏面遮音板5の2枚の遮音板を有している。外周が重なる部分は制振スペーサ6を介して重ね合わされており、シール構造2を構成している。例えば図2の拡大図に示すように、表面遮音板4と裏面遮音板5間に制振スペーサ6が重なり合っている態様が挙げられる。また、図3には本単層遮音パネルの構造の詳細を示す。表面遮音板4は全体が曲率Aで凸状に湾曲している。更に、リブないしは溝3がハニカム状に構成された例では、ハニカム中央が曲率Bで湾曲している。裏面遮音板5も表面遮音板4と同様な態様をしている。このような構造を有する表面遮音板4と裏面遮音板5が制振スペーサ6を介して重ね合わされて単層遮音パネルを構成している。

【0013】図4には、本実施の形態にかかる複層遮音パネルの構造を示す。図2と同様に表面遮音板4および裏面遮音板5の2枚の遮音板を有している。外周が重なる部分は制振スペーサ6を介して重ね合わされており、シール構造2を構成している。例えば図4の拡大図に示すように、表面遮音板4と裏面遮音板5間に制振スペーサ6が重なり合っている態様が挙げられる。また、図5には本複層遮音パネルの構造の詳細を示す。表面遮音板4と裏面遮音板5間は夫々サーフェスパネル7とバックパネル8で構成されている。サーフェスパネル7とバックパネル8は端部で接着あるいは溶接構造で密着されており、空気が漏れたりするようなことが無い構造としている。複層パネルの場合、サーフェスパネル7とバックパネル8間是一个の空気層を形成している。一般に高真空のパネルには、大気圧力が1 kg/cm<sup>2</sup>の力で作用している為、パネルサイズを大きくすると、その大気圧に抗するための補強構造を十分検討する必要が出てくる。本複層遮音パネルの構造においては、サーフェスパネル7とバックパネル8間である程度真空にするのでサーフェスパネル7の補強構造とバックパネル8の補強構造が大気圧に抗する強度を分担する。この為、単層パネルに比し高真空の遮音パネルが得やすくなる。なお、パネル内部に更に2枚のバックパネル8を有するので遮音性が向上する利点がある。単層パネルと同様にサーフェスパネル7は全体が曲率Cで凸状に湾曲している。バックパネル8も同様に全体が曲率Aで凸状に湾曲しているし、リブないしは溝3がハニカム状に構成された例では、ハニカム中央が曲率Bで湾曲している。ここではサーフェスパネル7は全体が曲率Cで凸状に湾曲しているのみであるが、ハニカム中央が曲率していることを制限するものではない。このような構造を有する表

面遮音板4と裏面遮音板5が制振スペーサ6を介して重ね合わされて複層遮音パネルを構成している。

【0014】本実施の形態の遮音パネルでは、リブないしは溝3は遮音板の2枚のパネルの内部あるいは外部に存在して遮音板を補強・支持し、大気圧によって潰れないための作用を有するものである。リブないしは溝3の構造としては、例えば図1(a)に示すようなハニカム状の連続からなる構造の他、遮音板の外周一辺から縦横に直線を形成して正方形や長方形の連続となる構造や、遮音板の角から斜めに横断する直線を形成して多角形の連続となる構造、さらには円状や楕円状に形成されて連続となる構造、などが挙げられる。

【0015】一方、本実施の形態の遮音パネルでは、遮音板に挟まれた空間層には、剛性を高めるためのブリッジが設けられる場合がある。表裏遮音板のそれぞれを補強するためのハニカム状のリブないしは溝3が繋がる事でブリッジを形成しても良いし、遮音板に挟まれた空間の任意な位置にブリッジが形成されても良い。このブリッジの形状については何ら限定されるものではない。また、このブリッジには、防振ゴムからなる防振部を含むように構成することが好適であり、防振部の位置は特に限定されない。例えば防振ゴムを遮音板間を繋ぐブリッジの中間に挿入する態様が挙げられる。このような態様によれば、強度を増すために挿入したブリッジが音を伝達する媒介(サウンドブリッジ)としても作用してしまうことを防止して、遮音効果の低下を抑制することができる。

【0016】次に、本発明の遮音パネルの製造方法について説明する。図6には、遮音パネルの小型組立ユニットの一例を示す。上記表面遮音板4および裏面遮音板5は、搬送ユニット13によって減圧可能な槽である組立チャンバ10に運ばれる。組立チャンバ10内では、例えば図8に示すような組立用治具20が設置されており、そこに表裏の組合せからなる2枚の遮音板を入れる。組立用治具20の構造については特に限定されるものではないが、通常、搬送ユニット13から運ばれてくる際には常圧下であるので、2枚の遮音板を重ね合わせてシールする前の状態でセットできることが必要である。本形態では、可動式支持体の固定部21に遮音板をセットできる支持体が設けられており、常圧下では2枚の遮音板を開いた状態でセットする。

【0017】その後、遮音板をセットした組立チャンバ10内を、搬送ユニット13に通ずる外界から遮断・密閉する。次いで、減圧ユニット12を有する真空チャンバ11からのバルブを開け、槽である組立チャンバ10内の空気を、真空状態あるいは薄い空気で満たされた状態にまで減圧する。これによって、遮音板により挟まれる空間層も真空状態付近にまで減圧される。それから、表面遮音板4および裏面遮音板5を重ね合わせて遮音パネルを構成し、その外周にはシール構造2が形成される

ようにする。図8に示す組立用治具20の場合には、固定部21上の可動式支持体が動いて、2枚の遮音板を重ね合わせる。

【0018】続いて組立チャンバ10内を大気圧下（常圧）にまで戻す作業が行われが、この工程は特に限定されるものではない。例えば、真空チャンバ11から通じるバルブを閉じてから、搬送ユニット13側のバルブを徐々に開けることにより、減圧された槽内部の気圧を徐々に上昇させて大気圧下とし、遮音板全体に大気圧を付加することができる。これにより、表裏からなる遮音パネル外周のシール構造2によって、内部への空気の侵入を防ぎ、空間層の真空度を一定以上に保持することができる。

【0019】図7には、遮音パネルの大型組立ユニットシステムの一例を示す。このような大型組立ユニットの場合、例えば図7にあるように、搬送ユニットを遮音板導入側の13a、遮音板導出側の13bに分けて設けることが製造面から効率的である。それに伴い、組立チャンバ10の前後には、導入側に減圧チャンバ14、導出側に昇圧チャンバ15、をそれぞれバルブと共に備えて、バルブの開閉によって、組立チャンバ10内の減圧・昇圧を制御する。また、組立チャンバ10内に遮音板を送る、搬送ユニット13についても、製造効率の面からは、複数のユニットを並列に接続させて、一度に複数の遮音パネルを作製することが好適である。図7に例示する大型組立ユニットシステムでは、3列の搬送ユニットが用意されており、これにより、組立チャンバ10の減圧・昇圧の一工程で複数の遮音パネルを製造できる。

【0020】以下、本発明の背景となる理論計算例を説明するが、本発明はこれら計算例によって何ら制限されるものでない。

#### 【0021】

【実施例】図9に示すような配置にて、真空遮音パネル透過損失数値計算を行った。ここでの計算条件は、以下に示すようなものである。

- ・面密度の等しい無限平板が2枚、空気層を介して存在する。
  - ・入射波は、平面波が板1に垂直に入射するものとする。
  - ・透過波は、板2から垂直に透過する。
  - ・板1+空気層+板2の総合的な透過損失を計算する。
  - ・板1と板2は独立して存在する（空気層以外の伝搬経路：サウンドブリッジが無い）
  - ・板1と板2は、音波によって加振され、ピストン振動をする。
  - ・両板は屈曲振動しないものとする（剛体とする）。
  - ・板1の入射側と、板2の透過側の気圧は大気圧とする。
  - ・空気層は大気圧よりも低い気圧に減圧される。
- なお、透過損失は以下のように表される。

透過損失 $=10\log(\text{入射波のエネルギー}/\text{透過波のエネルギー})$

【0022】先ず、空気層気圧を1~0.01気圧に変化させて、板の面密度が4kg/m<sup>2</sup>、空気層厚さが50mm、とした場合の計算結果を、図10のグラフに示す。空気層の気圧が下がるに従って、第一共鳴周波数が低くなり、低周波での共鳴透過の影響を軽減できる。第二共鳴周波数はほとんど変化しない。第一と第二共鳴の間の周波数帯域では、気圧が1/3になると、透過損失が約10dB上昇する。なお、共鳴周波数でのディップは、数値計算上、本来0dBまで落ちるものであるが、計算周波数が離散的であるため、第二共鳴周波数の透過損失は60dB程度にとどまっている。（現実には0dBまで落ちることはない。）

【0023】次いで、空気層の厚さを10~90mmに変化させて、板の面密度が4kg/m<sup>2</sup>、空気層気圧が0.1気圧、とした場合の計算結果を、図11に示す。空気層が厚くなるに従って、共鳴周波数は低下する。空気層10mmでは第一共鳴周波数のみが見られ、空気層90mmでは第一共鳴周波数は63Hz未満になり、第二、第三共鳴が現れている。また、空気層が厚くなると、透過損失が増加する傾向がみられる。低域での透過損失を重視するのであれば、ある程度の空気層厚さを持たせる必要があることがわかった。

【0024】最後に、板の面密度を1~16kg/m<sup>2</sup>に変化させて、空気層厚さが50mm、空気層気圧が0.1気圧、とした場合の計算結果を、図12のグラフに示す。一般的遮音壁と同じく、面密度の増加に伴い透過損失も増加する。第二共鳴周波数に変化は生じない。また、面密度が軽いと、第一共鳴以下の低周波域で透過損失が非常に小さくなることがわかった。

【0025】以上の結果から、空気層の気圧をできるだけ低く、板の面密度を大きくすると、透過損失が特に低域で増加することがわかった。また空気層の厚さは、厚めの方が低周波域での透過損失が増加するが、高次の共鳴周波数が現れるため、その影響も考慮する必要がある。ただし、実際には両板のサウンドブリッジの影響を完全に除去することはできないこと、板の屈曲振動によるコインシデンス効果が発生すること、音波が乱入射することなどにより、透過損失は計算値よりもやや小さくなり、また周波数特性は理論値のように単調ではなくなるものと考えられる。

#### 【0026】

【発明の効果】本発明によれば、真空構造が音を伝搬させない利点を生かし、適当な補強により外圧に対するパネルの強度を上げた、軽量で薄く高遮音性能のパネルを提供できる。また、制振性を有する金属ないしは防振ゴムで表裏遮音板を繋げる構造やパネルの剛性を維持する内部のブリッジに防振ゴム等の制振スペーサを用いたことで、サウンドブリッジによる悪影響を大幅に除去できる。また、本発明の製造方法によれば、安価で高遮音性

能のパネルを大量に製造することができる。そして、大型の遮音パネルが実現でき、複数のパネルを継いで壁を構成した場合、小型パネルを組合せるよりも大型パネルの方が、継ぎ目の遮音劣化の影響をより小さくすることができ、壁全体としての遮音性能の向上が可能となる。単層パネルであれば、500Hzにて60 dBの遮音性能を得るのに、例えば普通コンクリートで約500mmの厚さが必要であるが、本発明の遮音パネルであれば、アルミを用いた複層構造のパネルで約50mm程度の厚さで実現でき、数十分の一程度の軽量化が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る単層遮音パネルの構造の一例を示すものであり、(a)は平面図、(b)はA-A部の断面図を示す。

【図2】本発明に係る単層遮音パネルの構造の一例を示すものであり、(a)は平面図、(b)はA-A部の断面図を示す。

【図3】本発明に係る単層遮音パネルの構造詳細の一例を示すものである。

【図4】本発明に係る複層遮音パネルの構造の一例を示すものであり、(a)は平面図、(b)はA-A部の断面図を示す。

【図5】本発明に係る複層遮音パネルの構造詳細の一例を示すものである。

【図6】本発明の遮音パネル製造方法を実施する際のシステム一例を示す概略図である。

【図7】本発明の遮音パネル製造方法を実施する際の大型システム一例を示す概略図である。

【図8】本発明の遮音パネル製造方法に好適に用いられ

る組立治具の一例を示す構造図である。

【図9】本発明に係る単層遮音パネルの遮音性能を計算する際のモデル説明図である。

【図10】空気層気圧を1~0.01気圧に変化させて、真空遮音パネル透過損失数値計算を行った場合の計算結果を示すグラフである。

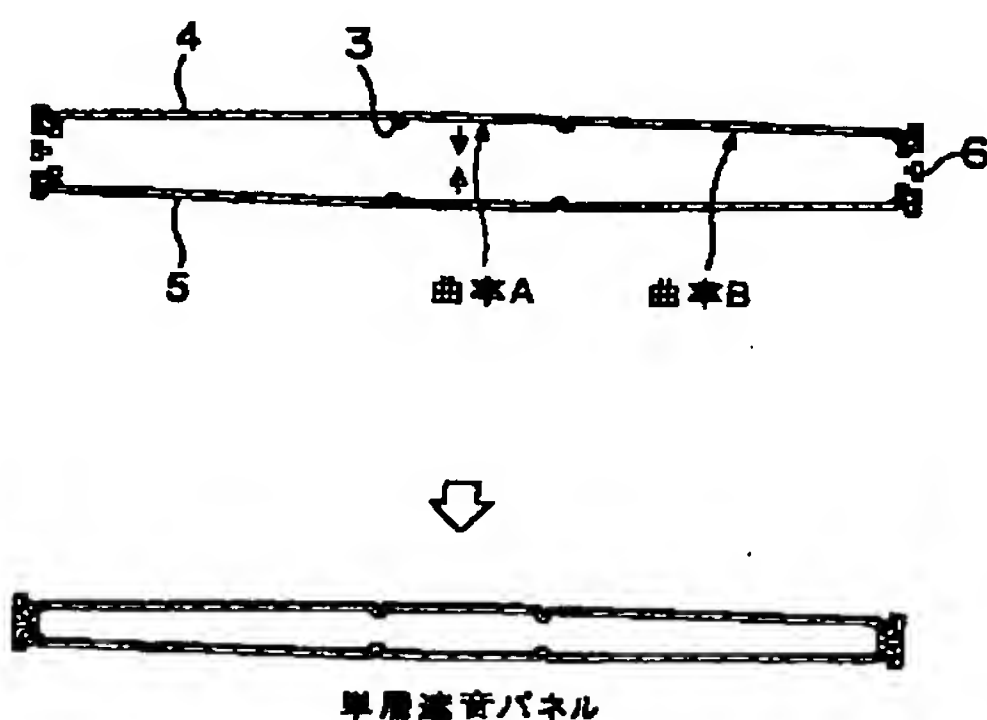
【図11】空気層の厚さを10~90mmに変化させて、真空遮音パネル透過損失数値計算を行った場合の計算結果を示すグラフである。

【図12】板の面密度を1~16kg/m<sup>2</sup>に変化させて、真空遮音パネル透過損失数値計算を行った場合の計算結果を示すグラフである。

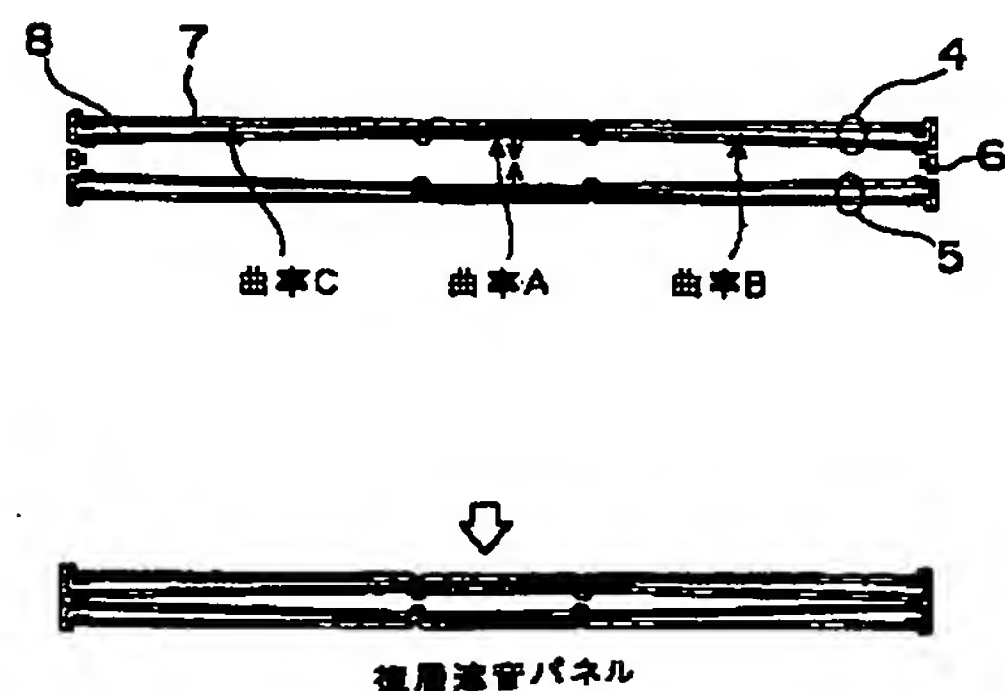
【符号の説明】

- 1 遮音パネル
- 2 シール構造
- 3 リブないしは溝
- 4 表面遮音板
- 5 裏面遮音板
- 6 制振スペーサ
- 7 サーフェースパネル
- 8 バックパネル
- 10 組立チャンバ
- 11 真空チャンバ
- 12 減圧ユニット
- 13 搬送ユニット
- 14 減圧チャンバ
- 15 昇圧チャンバ
- 20 組立治具
- 21 固定部

【図3】

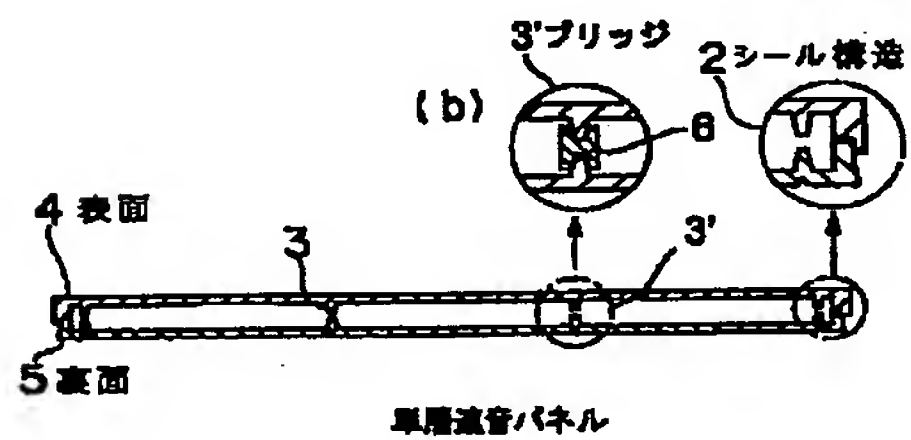
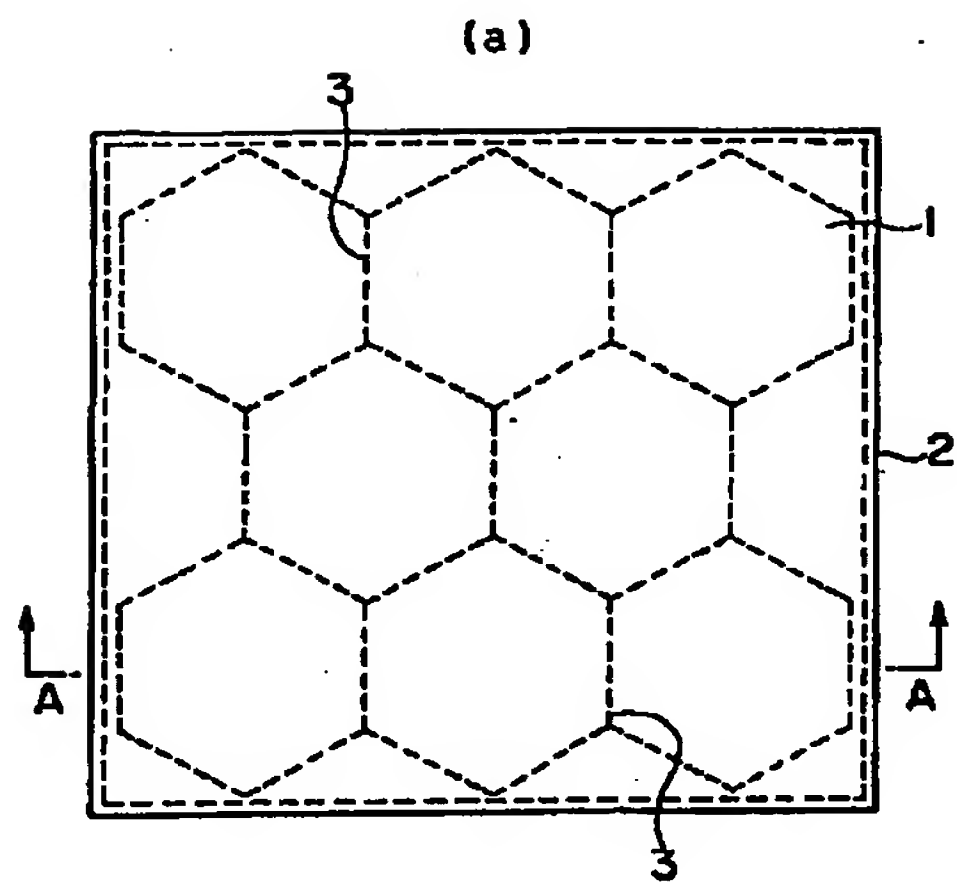


【図5】

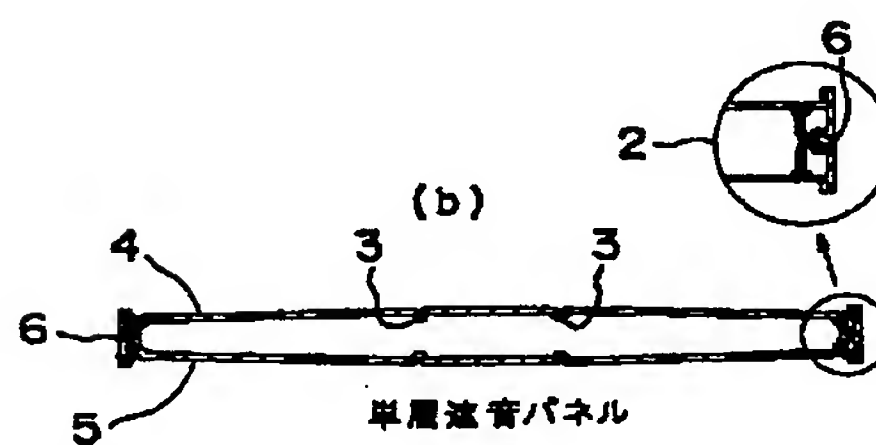
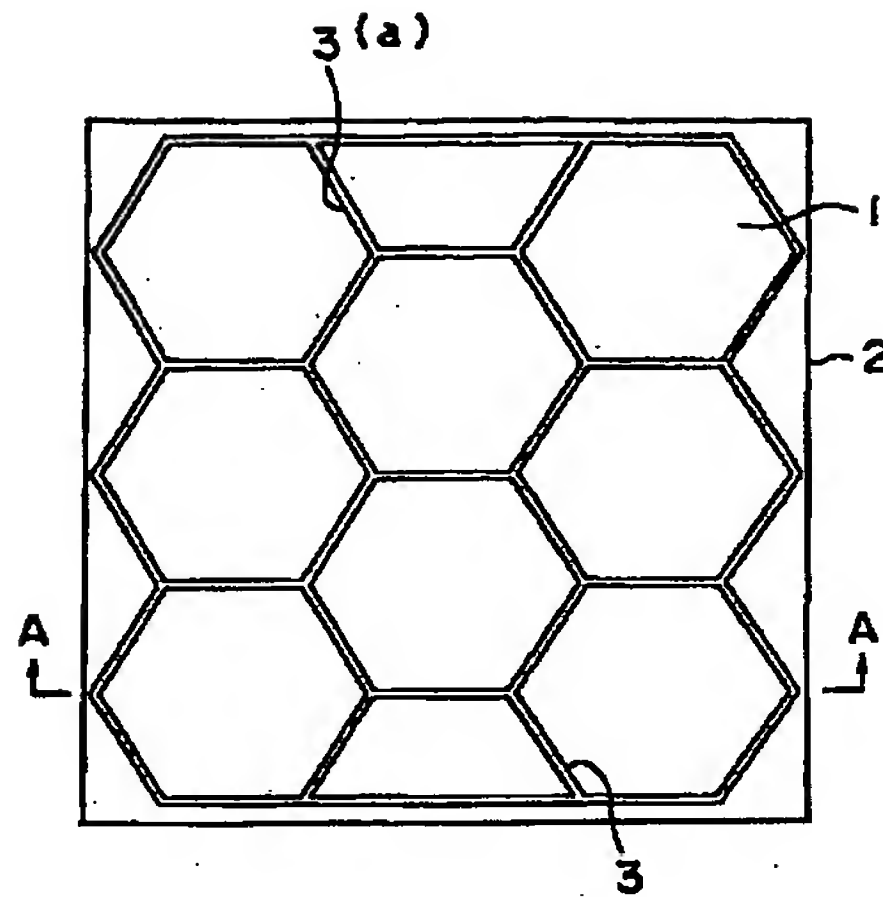




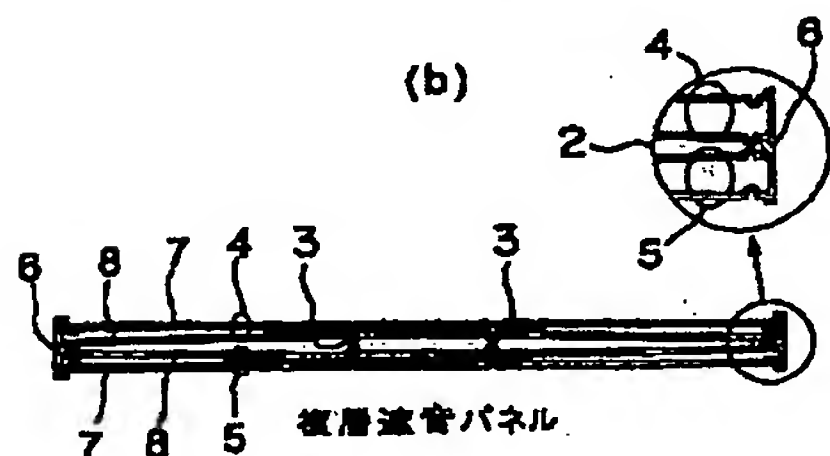
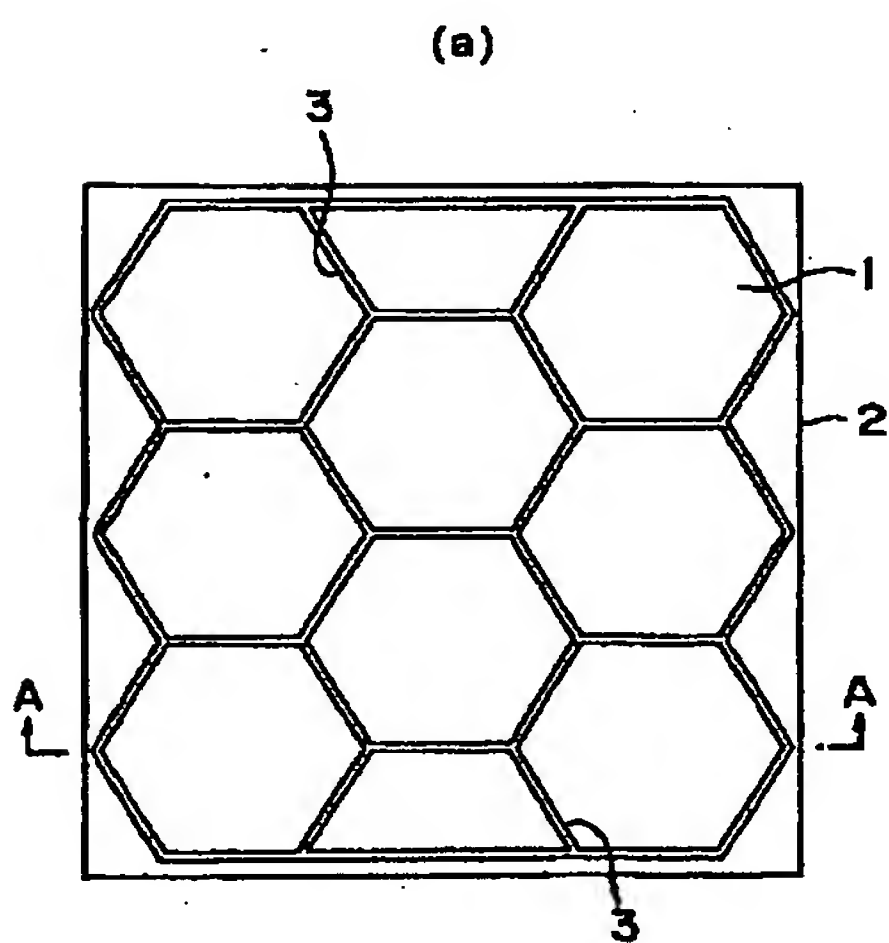
【図1】



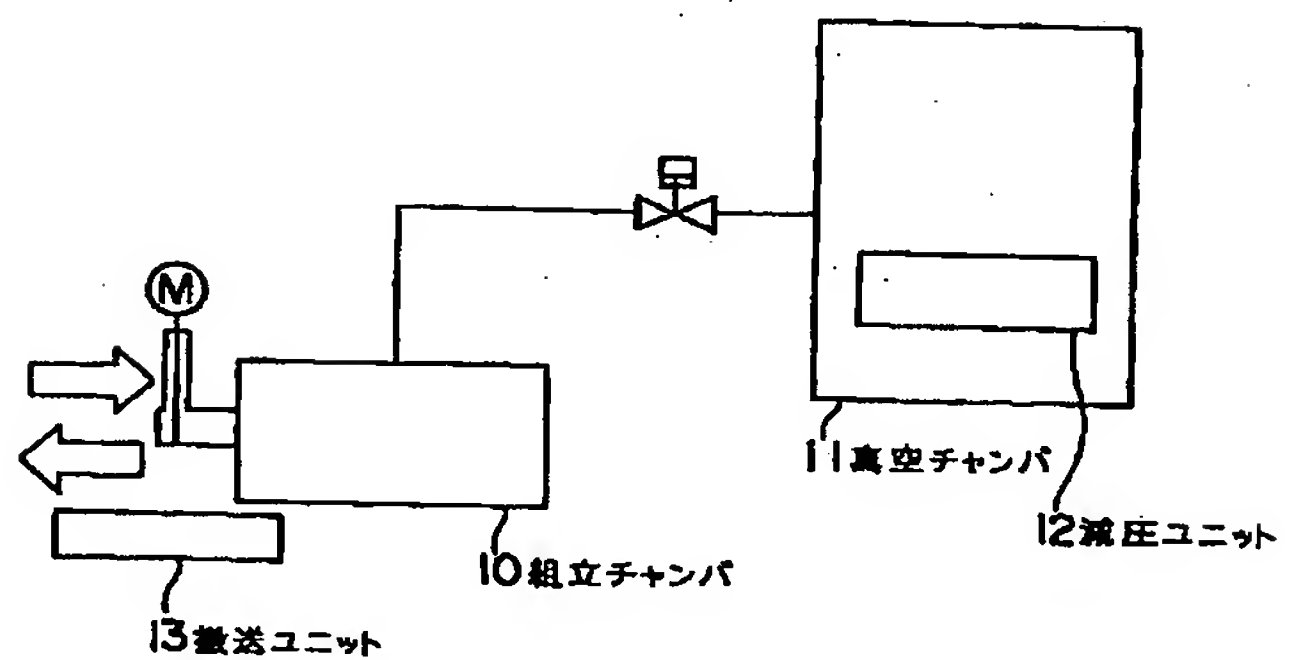
【図2】



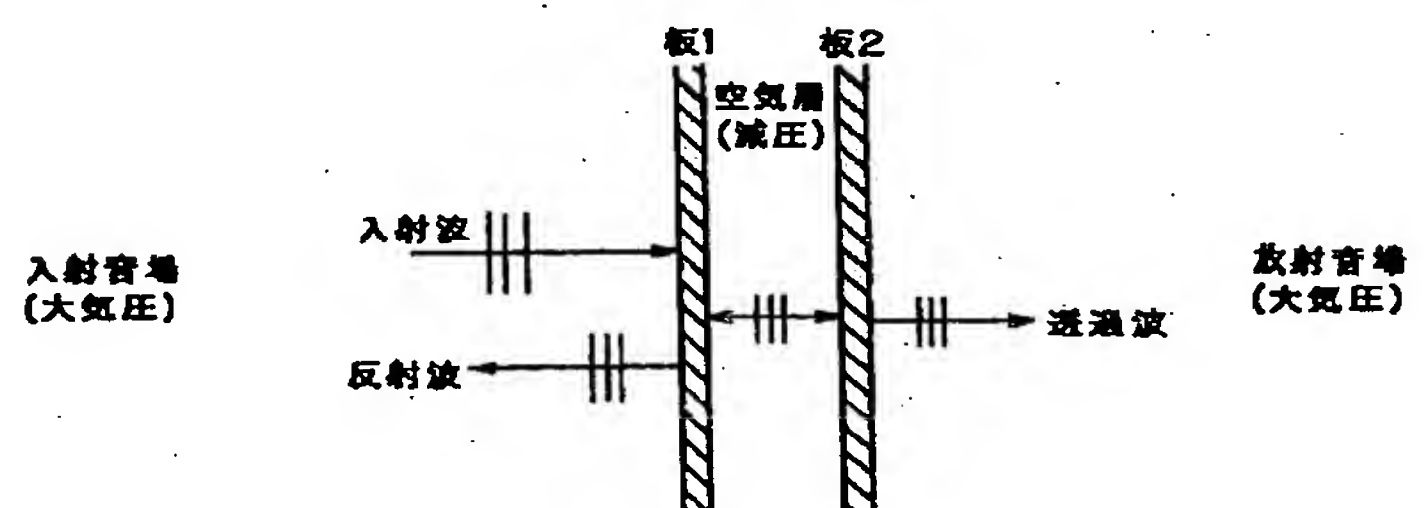
【図4】



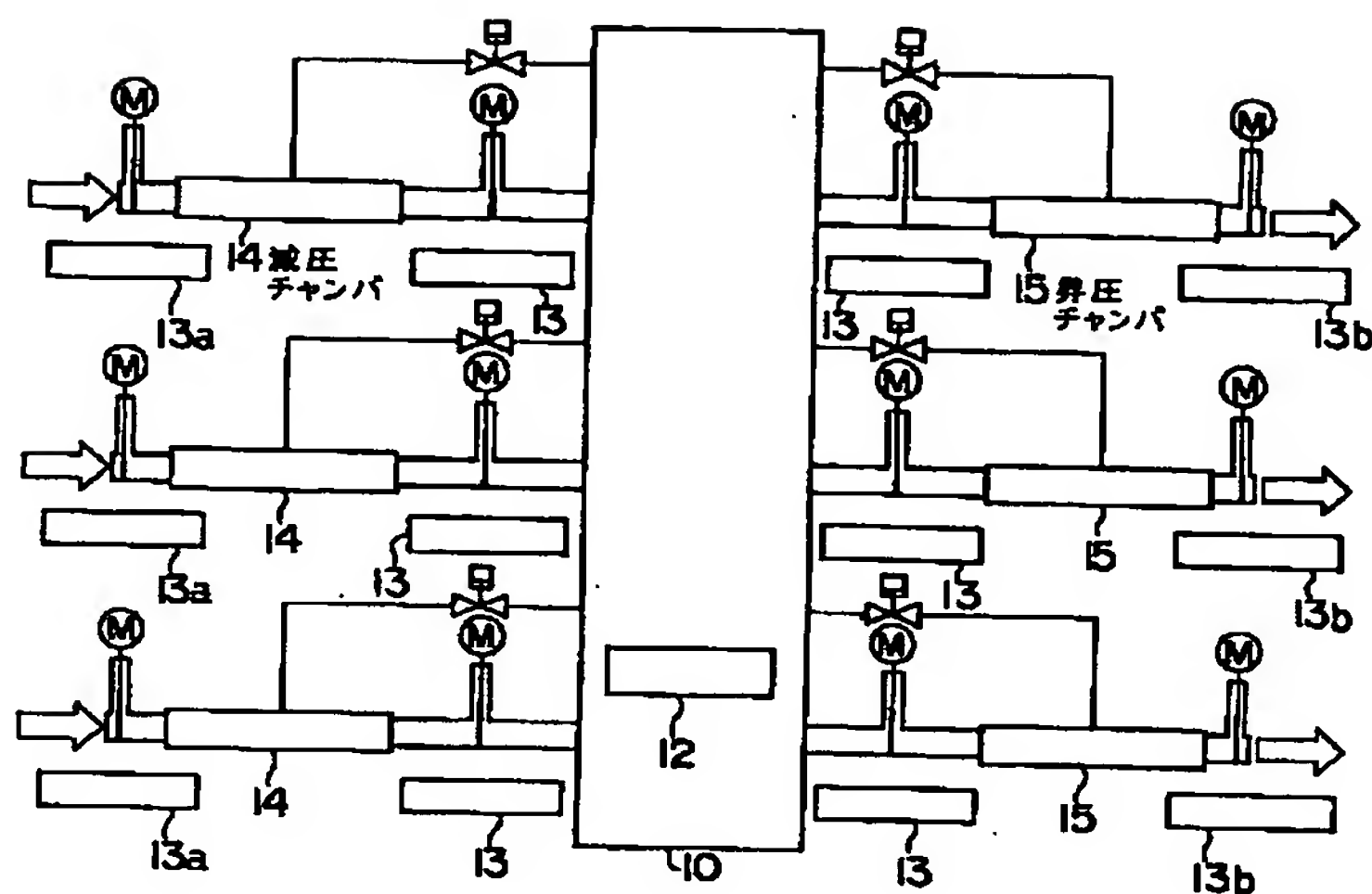
【図6】



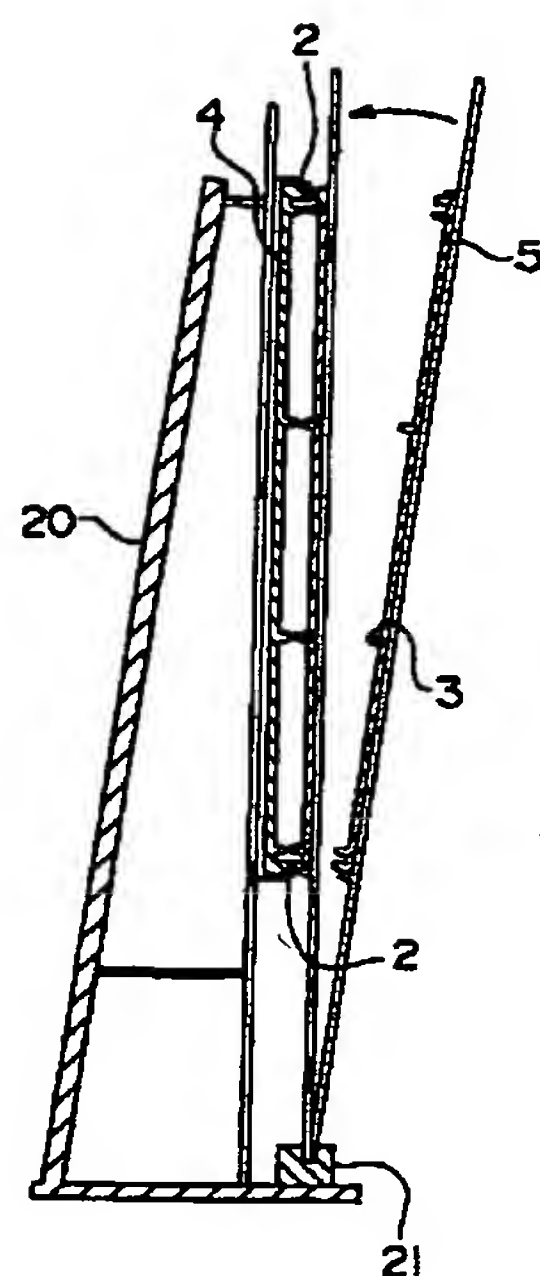
【図9】



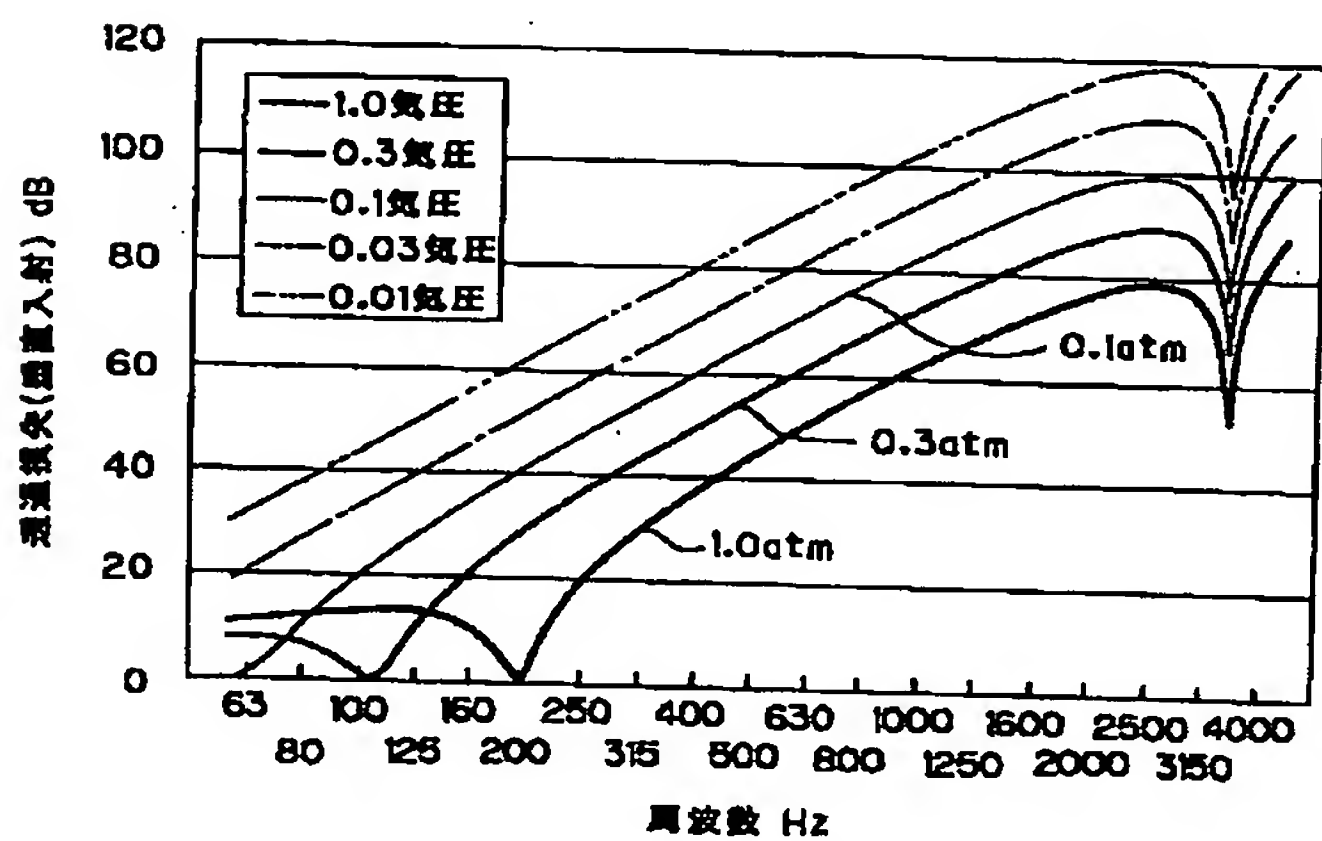
【図7】



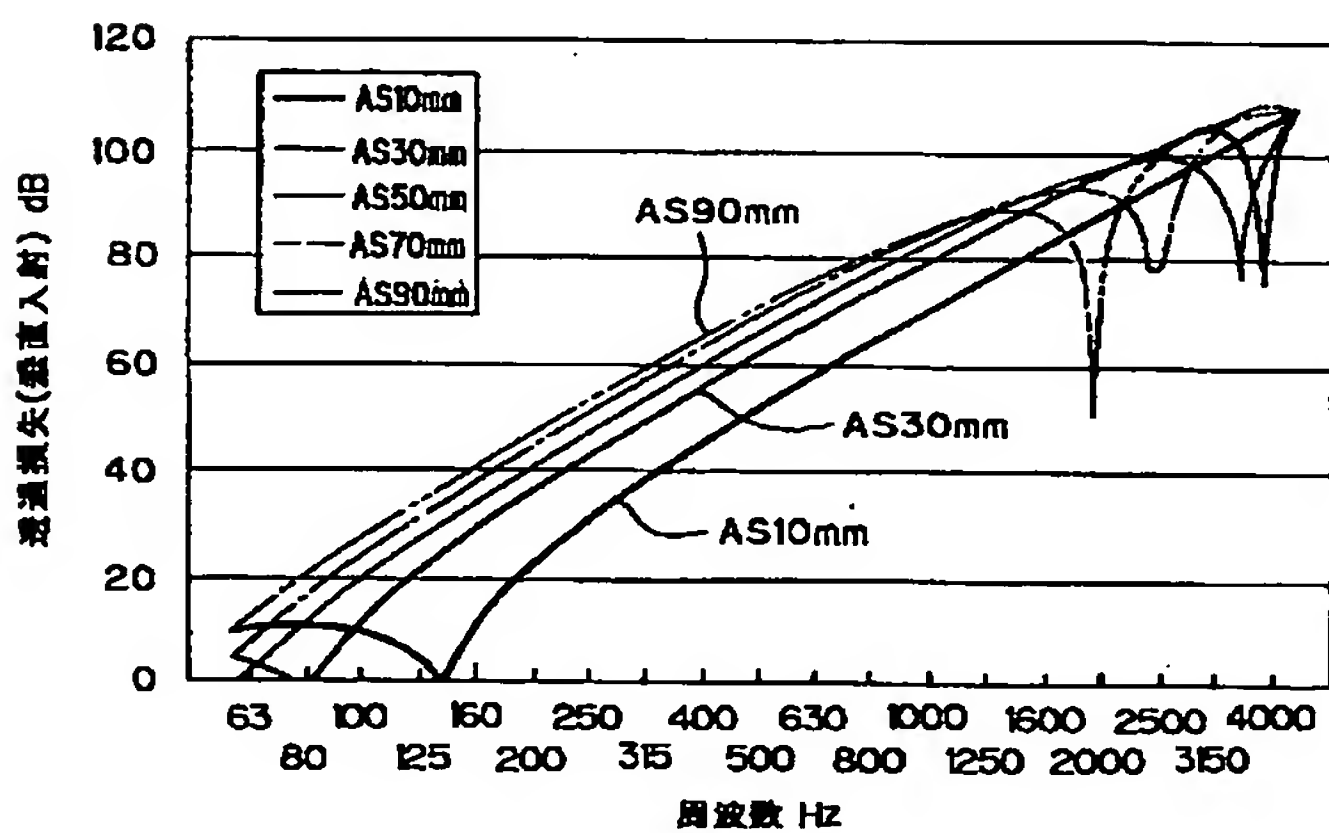
【図8】



【図10】

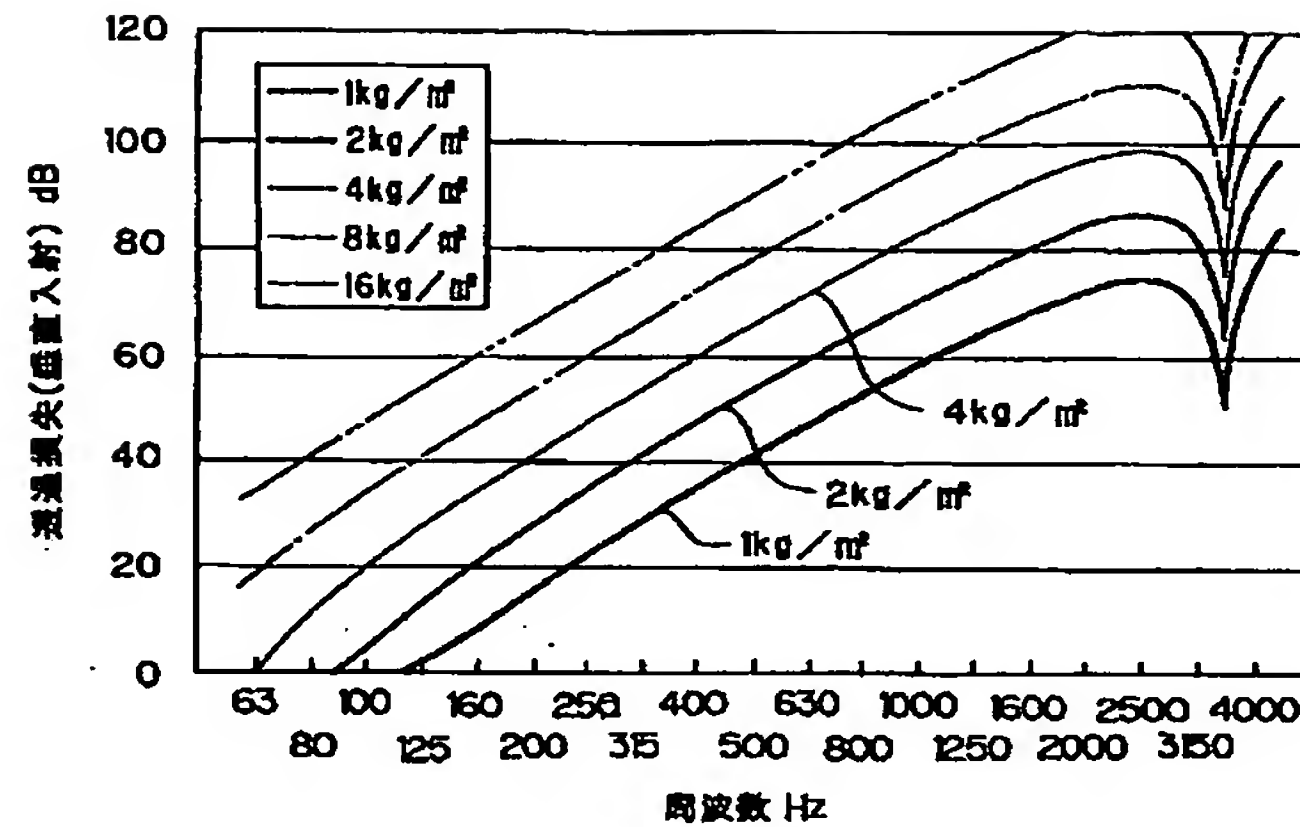


【図11】





【図12】



## フロントページの続き

(72) 発明者 本村 光  
長崎県長崎市深堀町五丁目717番1号 三  
菱重工業株式会社長崎研究所内

(72) 発明者 川見 雅幸  
長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工  
業株式会社長崎造船所内

(72) 発明者 柴田 精三  
長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工  
業株式会社長崎造船所内

(72) 発明者 関 四郎  
長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工  
業株式会社長崎造船所内

(72) 発明者 内埜 信  
長崎県長崎市深堀町五丁目717番1号 三  
菱重工業株式会社長崎研究所内

(72) 発明者 藤原 恭司  
福岡県筑紫郡珂川町王塚台2丁目172番地

(72) 発明者 藤田 啓晴  
福岡県福岡市中央区高砂二丁目15番22号  
高砂祥雲ハイツ104号 株式会社四元音響  
設計事務所福岡事務所内

(72) 発明者 藤本 卓也  
福岡県福岡市中央区高砂二丁目15番22号  
高砂祥雲ハイツ104号 株式会社四元音響  
設計事務所福岡事務所内

Fターム(参考) 2E001 DF02 FA07 GA20 GA48 HB01  
HB04

5D061 BB35 BB37 DD07 DD11

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-166298

(43)Date of publication of application : 13.06.2003

(51)Int.Cl.

E04B 1/82  
G10K 11/16

(21)Application number : 2001-368251

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 03.12.2001

(72)Inventor : HASEZAKI KAZUHIRO

TOKIYOSHI TAKUMI

MOTOMURA HIKARI

KAWAMI MASAYUKI

SHIBATA SEIZO

SEKI SHIRO

UCHINO MAKOTO

FUJIWARA KYOJI

FUJITA HIROHARU

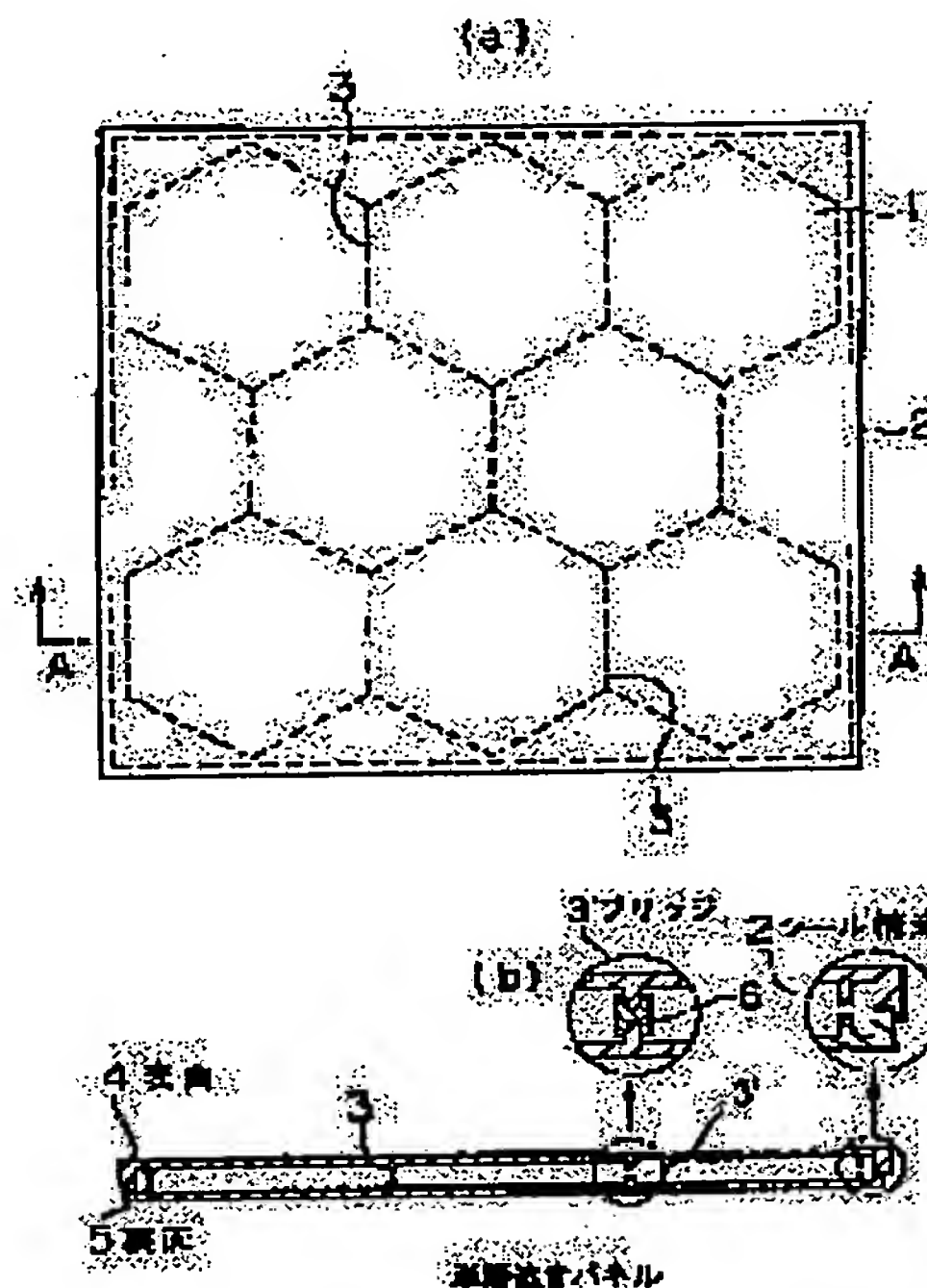
FUJIMOTO TAKUYA

## (54) SOUND ISOLATION PANEL

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a lightweight and thin sound isolation panel having a high sound isolation performance which can be costlessly massproduced.

**SOLUTION:** The sound isolation panel is manufactured by mutually superimposing two sheets of sound isolation boards formed of the obverse and reverse combined with each other. It is featured that the outer periphery of two sheets of sound isolation boards is enclosed by a seal structure and the inside space layer sandwiched by the sound isolation boards is filled with evacuated space or thin air.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

13.07.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office